

University of Groningen

Over de beweging der vloeistof in de tracheolen der insecten

Bult, Tamme

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1939

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Bult, T. (1939). *Over de beweging der vloeistof in de tracheolen der insecten*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

HOOFDSTUK VIII.

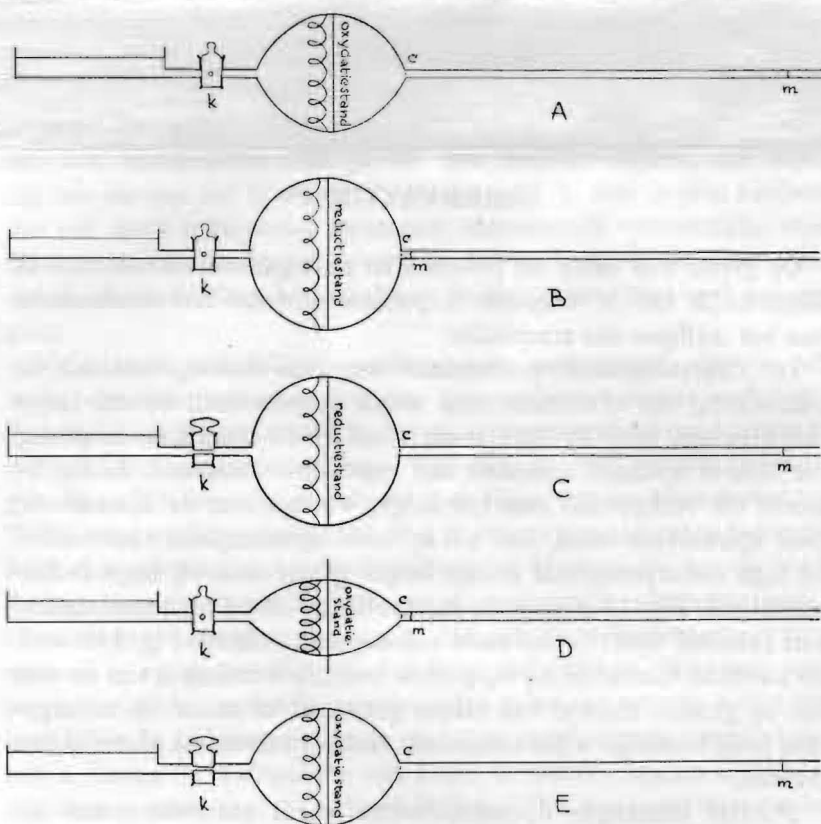
SAMENVATTING.

Op grond van de in dit proefschrift medegedeelde feiten kom ik uiteindelijk tot de volgende hypothese omtrent het mechanisme van het uitlopen der tracheolen:

1°. Zuurstofgebrek veroorzaakt een lage redoxpotentiaal; de zwavelbrug der eiwitmoleculen wordt gereduceerd; de cel krijgt behoefte aan meer hydratatie water en tracht dit uit de omgeving tot zich te trekken, waardoor het celvolume toeneemt. In fig. 14 wordt dit voorgesteld door het langer worden van de spiraalveer; deze spiraalveer heeft dus a.h.w. twee spanningloze toestanden: bij lage redoxpotentiaal is zijn lengte groter dan bij hoge redoxpotentiaal. Fig. 14 A stelt de toestand van de cel bij aanwezigheid van zuurstof voor; de cel heeft een bepaald volume. Fig. 14B stelt de toestand van de cel bij O_2 -gebrek voor; de windingen van de veer zijn op grotere afstand van elkaar gekomen, of m.a.w. de celstructuur is op zodanige wijze veranderd, dat het celvolume groter is dan tevoren.

2°. Het benodigde hydratatie water wordt onttrokken aan die plaats, die het gemakkelijkst water afstaat. Bij een normaal preparaat is dit het lumen der aangrenzende tracheolen, die dus bij O_2 -gebrek met lucht gevuld worden (uitlopen).

3°. Het uitlopen blijft achterwege, indien de cel langs een andere weg (b.v. uit de Ringer) gemakkelijker water kan krijgen dan uit het (capillair een weinig tegenwerkende) tracheolenlumen. Dit is het geval, als wand *a* permeabel wordt voor ionen. In fig. 14 C is de permeabiliteit voorgesteld door kraan K, die in verbinding staat met een waterreservoir. Wanneer de kraan openstaat, kan de cel het benodigde hydratatie water betrekken uit het reservoir; wanneer wand *a* permeabel gemaakt wordt voor ionen (b.v. door K, saponine, langdurig zuurstofgebrek enz.), zullen de tracheolen ondanks zuurstofgebrek niet uitlopen.



FIGUUR 14.

De spiraal stelt de structuur van het cytoplasma voor, waarvan aangenomen wordt, dat ze zich verzet tegen volumeverandering. a. buitenwand van de darmcel. c. permeabele scheidingswand tussen tracheole en darmcel. m. meniscus.

Fig. 14 A (tracheolen teruggelopen bij aanwezigheid van zuurstof). De spiraalveer bevindt zich in de oxydatiestand; de tracheole is met vloeistof gevuld.

Fig. 14 B (tracheolen uitgelopen door O_2 -gebrek). De spiraalveer bevindt zich in de reductiestand; de cel heeft de tracheolenvloeistof opgenomen, en de tracheole is dus met lucht gevuld.

Fig. 14 C (tracheolen teruggelopen ondanks O_2 -gebrek. De cel is wel gezwollen, doch niet ten koste van de tracheolenvloeistof; door de permeabiliteit van de buitenwand voor ionen is de zwelling tot stand gekomen door opname van Ringer). Kraan k is geopend (door inwerking van K, saponine, narcotica,

CO₂ etc. is de buitenwand permeabel geworden); hoewel de spiraalveer zich in de reductiestand bevindt, is de tracheole toch gevuld met vloeistof.

Fig. 14 D (tracheolen uitgelopen ondanks de aanwezigheid van zuurstof; „osmotisch uitlopen”). Door osmotische wateronttrekking (2.5 Ringer) is de darmcel kleiner geworden; de spiraalveer is daardoor sterker samengedrukt dan met zijn oxydatiestand overeenkomt; de cel tracht zich te vergroten; de tracheole is met lucht gevuld. Alleen in dit geval is de spiraalveer gespannen (werkelijke lengte geringer dan met de oxydatiestand, die door een verticale streep is aangegeven, overeenkomt).

Fig. 14 E (tracheolen weer teruggelopen; het osmotisch uitlopen in 2.5 Ringer duurt slechts 20 à 25 minuten). De spanning in de spiraalveer (fig. 14 D) heeft na enige tijd, als de permeabiliteit voor ionen door 2.5 Ringer groot genoeg is geworden, een langzame opname van Ringer ten gevolge, waardoor de cel zijn voor aerobe voorwaarden normale afmetingen herkrijgt; tenslotte hebben de capillaire krachten in de tracheole weer een „teruglopen” tengevolge.

The spiral spring represents the structure of the cytoplasm which is supposed to offer resistance against a change of volume. a. outer wall of the intestine. c. permeable wall of partition between tracheole and intestinal cell. m. meniscus.

Fig. 14 A (tracheoles filled with fluid in the presence of oxygen). The spiral spring is in a position corresponding with a high redox potential.

Fig. 14 B (tracheoles with extended air columns through want of oxygen). The spiral spring is in a position corresponding with a low redox potential. The cell has absorbed the tracheal fluid and consequently the tracheoles are filled with air.

Fig. 14 C (tracheoles filled with fluid notwithstanding want of oxygen; instead of tracheal fluid the cell has taken up Ringer through the permeable outer wall a). Tap K is off (through the action of K, saponine, narcotics, CO₂ etc. the outer wall has become permeable); although the spiral spring is in a position corresponding with a low redox potential, the tracheole is filled with liquid.

Fig. 14 D (tracheoles filled with air notwithstanding the presence of oxygen; „osmotical extension of the air columns”). By the osmotical withdrawal of water (2.5 Ringer) the cell has become smaller; the spiral spring is more compressed than corresponds with its length under aerobic conditions; the cell tends to increase its volume. In this case only the spiral spring is under tension (real length smaller than corresponds with its aerobic length, which is represented by a vertical line).

Fig. 14 E (tracheoles filled with fluid again; duration of the osmotical extension of the air columns in 2.5 Ringer 20—25 minutes). The tension of the spiral spring (fig. 14 D) causes, when the permeability for ions has sufficiently increased, a slow uptake of Ringer and consequently the cell regains its initial dimensions corresponding with its size under aerobic conditions; finally the capillary forces in the tracheoles cause a withdrawal of the air columns.

4°. Door sterke osmotische wateronttrekking kan *tijdelijk* uitlopen teweeggebracht worden (fig. 14D). Het celvolume is nu door sterke wateronttrekking kleiner geworden dan met de celstructuur onder aerobe voorwaarden overeenkomt; het gevolg is, dat de cel zich door vloeistofopname tracht te vergroten. Dit is inderdaad mogelijk, doordat in het hypertoonische milieu de permeabiliteit voor ionen sterk is toegenomen; zo is het te begrijpen, dat de cel haar oorspronkelijk volume na 20 à 25 min. heeft teruggekregen. De tracheolen kunnen zich dan weer capillair met vloeistof vullen en lopen dus terug (fig. 14 E).

5°. Stoffen, die de oxydatie bevorderen (de vitaminen B₁, B₂ en C; fumaarzuur en barnsteen zuur in geringe concentratie) remmen het uitlopen.

6°. Stoffen, die de oxydatie verhinderen (CO, H₂S, cysteine) bevorderen het uitlopen. — Dat KCN deze werking niet vertoont, komt doordat deze stof wand *a* permeabel maakt voor ionen.

7°. Stoffen, die de reductie belemmeren (monojoodazijnzuur, natriumfluoride, phloridzine) remmen het uitlopen.

9°. Stoffen, die het Pasteureffect remmen (aethylisocyanide, glutathion, Na-maleaat) bevorderen het uitlopen.

9°. Stoffen, die waarschijnlijk de reductie bevorderen (intermediaire stofwisselingsproducten zoals glucose, lactaat, pyrodruivenzuur enz., verder extracten van Phyllodromia-darm, kikker-spier, kikkerlever en gist), bevorderen het uitlopen.

Alle proeven werden uitgevoerd in het Zoölogisch Laboratorium der Rijksuniversiteit te Groningen.

Allereerst wens ik op deze plaats PROF. DR E. H. HAZELHOFF mijn hartelijke dank te betuigen voor de grote belangstelling en de waardevolle kritiek in het verloop van mijn onderzoek en bij het opstellen van dit proefschrift. Ook PROF. DR R. BRINKMAN dank ik vriendelijk voor de bereidwilligheid, waarmee hij kritiek op mijn werk heeft willen uitoefenen. Ten slotte dank ik DR H. R. S. v. D. VEEN hartelijk voor de vertaling der samenvatting in het Engels.